Environment Canada
Environnement Canada

Assessment of the Physical and Ecological Impacts of Climate Change on the Marine Environment of the Atlantic Region of Canada — Phase I

CCD 88-07

Canada

89-04347/

CLIMATE CHANGE DIGEST

CCD 87-01 Canadian Climate Impacts Program

CCD 87-02 Implications of Climatic Change for Agriculture in Ontario

CCD 87-03 Implications of Climatic Change for Navigation and Power Generation in the Great Lakes

CCD 87-04 Effects of a One Metre Rise in Mean Sea-Level at Saint John, New Brunswick and the Lower Reaches of the Saint John River

CCD 88-01 The Implication of Climate Change for Agriculture in the Prairie Provinces

CCD 88-02 Preliminary Study of the Possible Impacts of a One Metre Rise in Sea Level at Charlottetown, Prince Edward Island

CCD 88-03 Implications of Climate Change for Downhill Skiing in Quebec

CCD 88-04 Economic Perspectives on the Impact of Climate Variability and Change: A Summary Report

CCD 88-05 Implications of Climatic Change for Tourism and Recreation in Ontario

CCD 88-06 Estimating Effects of Climatic Change on Agriculture in Saskatchewan, Canada

CCD 88-07 Socio-Economic Assessment of the Physical and Ecological Impacts of Climate Change on the Marine Environment of the Atlantic Region of Canada - Phase I

Environment Canada Environnement Canada

SOCIO-ECONOMIC ASSESSMENT OF THE PHYSICAL AND ECOLOGICAL IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON THE MARINE ENVIRONMENT OF THE ATLANTIC REGION OF CANADA - PHASE 1

Prepared for

Climate Change Digest
Atmospheric Environment Service

Submitted by

Peter Stokoe
School for Resource and Environmental Studies
Dalhousie University
Halifax, Nova Scotia

DISCLAIMER

This publication contains a summary of the results of a study prepared under contract, by Dalhousie University, to the Canadian Climate Centre. The views and opinions expressed herein are those of the authors and do not necessarily state or reflect those of the Government of Canada or any agency thereof.

Single copies of this publication may be obtained, free of charge, by writing to the:

Climate Program Office
Canadian Climate Centre
4905 Dufferin Street
Downsview, Ontario
M3H 5T4
(416)739-4431

Copies of the complete report, "Socio-Economic Assessment of the Physical and Ecological Impacts of Climate Change on the Marine Environment of the Atlantic Region of Canada - Phase I", may be purchased by writing to:

Dr. Peter Stokoe
School for Resource and
Environmental Studies
Dalhousie University
Halifax, Nova Scotia
B3H 3E2

Published by Authority of the
Minister of the Environment

©Minister of Supply and Services
Canada 1988

Catalogue No. En57-27/1988-07
ISBN 0-662-56089-2
ISSN 0835-3980

FOREWORD

The composition of the earth's atmosphere is undergoing a major global change. Human activities, such as deforestation, the burning of fossil fuels and even agricultural practices have significantly increased the amount of carbon dioxide and other "greenhouse gases" in the atmosphere. There is now growing scientific evidence that increasing concentrations of these gases could result, over the next few decades, in a rise of global mean temperature which is greater than any in man's history (Villach Conference, Austria, October 1985). Studies indicate that warming in the range of 1.5 - 4.5°C could be expected; in Arctic regions it is likely to be even greater.

In the past few years, there has been an escalating international awareness of the dependence of various economic sectors on climatic fluctuations and on the implications of long-term climate change. Concerns have been expressed for the potential loss of coastal areas due to anticipated global sea level rises, destruction of the habitats of innumerable plant and animal species, and disruption of world agriculture, to name a few. At the same time, climate change offers the potential for significant economic opportunity. For Canada, this is likely to include an extension of the growing season and year-round shipping on the Great Lakes. The key element in successfully adapting to these changes will be our ability to mitigate the negative effects and to take advantage of the benefits.

In recognition of the impact of climate and climatic fluctuations on society, Canada established a Canadian Climate Program (CCP) in 1978 to integrate the efforts of various federal and provincial agencies as well as the universities and the private sector in the field of climatology. The Atmospheric Environment Service (AES) of Environment Canada was given responsibility as the lead agency for the program. One of the program's components has, since 1984, focussed on research studies to assess and identify the potential social and economic impacts of climate warming expected under a doubled carbon dioxide scenario. Most of these studies have been conducted under contract by Canadian universities.

While these and other studies over the last several years have clearly shown that increasing "greenhouse gas" concentrations have the potential for profound impacts on our physical environment, the results must still be treated as preliminary. There is general scientific agreement on the direction of long-term climate change, but uncertainty in the estimates of the magnitude and timing.

It is evident that additional studies are required in order to provide planning and policy information to all levels of government and private sector users. These would further serve to identify potential mitigative and adaptive strategies and be in keeping with Environment Canada's theme of "anticipate and prevent".

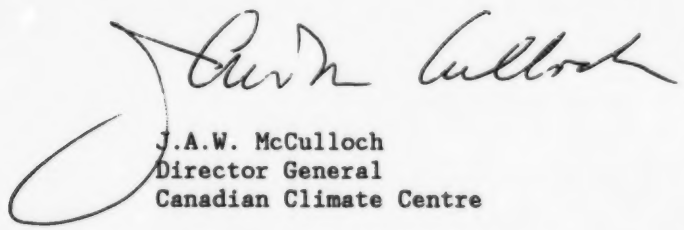
G. A. Sainte-Marie
Deputy Minister
Environment Canada

PREFACE

The Canadian Climate Centre (CCC) has funded a number of studies to investigate the potential impacts, on various sectors of the Canadian economy, of climate warming expected because of the increasing concentrations in the atmosphere of the "greenhouse gases". The equivalent of a doubling of the amount of CO_2 was the situation selected.

The first issue of the Climate Change Digest identified the major socio-economic impact studies undertaken since 1984. A list of earlier titles in the series appears on the inside front cover.

This issue presents the summary results of a study on the implications of long-term climate change for Atlantic Canada. Specific sectors which were addressed in phase I of the study include: fisheries; marine transportation; energy development; coastal infrastructure; and tourism and recreation. A subsequent phase of this study will focus on the social and economic impacts of climate change on small coastal communities in Atlantic Canada.



J.A.W. McCulloch
Director General
Canadian Climate Centre

SOCIO-ECONOMIC ASSESSMENT OF THE PHYSICAL AND ECOLOGICAL IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON THE MARINE ENVIRONMENT OF THE ATLANTIC REGION OF CANADA - PHASE 1

1. STUDY HIGHLIGHTS

- Although the effects of climate change on yields in the traditional capture fisheries are still uncertain, a warmer climate would be favourable to the continuing growth of the aquaculture industry and its expansion into new areas.

- Shorter winter and sea ice seasons would allow longer inshore fishing seasons, and thus longer employment of fishing capital and labour per year. However, current problems of over-capacity and controversies over fish quotas would be exacerbated.

- Absence of sea ice south of Labrador for most years could eliminate Coast Guard ice-breaking requirements, for which operational costs are currently $15-20 million per year. Effects on buoy tending and search and rescue costs are still uncertain.

- Absence of sea ice could reduce costs for ferry services and marine transportation in the Region and permit extended seasons for some routes. However, some loss of winter marine traffic to Churchill, Montreal and Saint Lawrence Seaway ports could occur as these ports become ice-free and accessible practically year-round.

- Costs to offshore oil and gas exploration and development of drilling downtime, because of sea ice and icebergs, could be practically eliminated ($40 million in 1984-85).

- A rise in sea level of the order of one metre could result in damage to and loss of coastal infrastructure with costs, in a worst case scenario, up to several billion dollars.

- A milder climate would lead to an extension of summer recreation and tourism activities and a corresponding reduction in winter recreation activities. This could increase non-resident travel expenditures in the Region (currently of the order of $1 billion per year) and decrease resident travel expenditures outside the Region; both effects would be beneficial for the balance of payments in the Region's travel account.

2. INTRODUCTION

This issue of Climate Change Digest presents the results of the first phase of a project to assess the socio-economic and policy implications of climate change impacts on the marine environment and associated economy of the Atlantic Region of Canada. Five sectors: fisheries; marine transportation; energy development; coastal infrastructure; and tourism and recreation were addressed. The assessment was based on predictions of climate change,

by general circulation models, assuming a doubling of the atmospheric concentrations of carbon dioxide. This doubling of carbon dioxide (or equivalent effect from increases in atmospheric concentrations of carbon dioxide and other greenhouse gases) is expected to occur over the next 50-100 years.

This study assumed that this doubling will occur, and utilized the projected scenarios (specifically air temperature, precipitation, wind and runoff) to assess physical and ecological impacts, and socio-economic and policy implications. At each step in this process, many new uncertainties were introduced into the analysis; this left the final results open to question. This study should not therefore, by itself, be the basis for any policy initiative or social response. Its value is rather as an initial reference point for iterative discussions among climatologists, ecologists, economists, development planners and policy-makers. The study also serves generally to identify the sensitivity of the Atlantic Region to large climate changes.

3. PREDICTED CLIMATE CHANGE

Scenarios of future climate, derived from general circulation model experiments, suggest average annual temperature increases of about 4.0°C in the Maritimes and Newfoundland and 4.7°C in Labrador; somewhat greater increases are projected in winter months. Average annual precipitation is predicted to decrease by 2-3% in the Maritimes and increase by 5.9% to 7.5% in Newfoundland and Labrador respectively. Predictions of wind speed and runoff from one model are even more tentative. These indicate an overall decrease in average wind stress. The models also suggest a decrease in runoff of the order of 20% in the Maritimes and an increase in runoff of the order of 35% in Labrador.

4. EFFECTS ON THE MARINE ENVIRONMENT

The major physical changes projected for the marine environment with climate change are:

(1) a rise in mean sea level (assumed here to be 1 metre),
(2) an increase in average sea surface temperatures of 2-3°C.,
(3) a stronger Labrador Current with correspondingly increased influence in the Region,
(4) decreased surface salinity on the Shelf areas,
(5) an absence of sea ice south of Labrador for most years, and
(6) no predictable changes in iceberg numbers and sizes.

5. MARINE BIOLOGICAL EFFECTS

While many of these marine environmental effects are generally conducive to increased primary productivity on the Continental Shelf, the important but indeterminate role of currents, fronts and upwellings leaves prediction of even the direction of change in primary productivity still uncertain. Given a multitude of impacts on competing ecological effects, the progression of any change through complex food webs makes prediction of

overall effects on individual fish species beyond present capabilities. However, it is expected from past observations of response in marine fauna to changes in climate, that an increase in temperature would result in northerly extensions of marine animals.

6. FISHERIES

6.1 Fish yield

Annual landings in the Atlantic capture fisheries (i.e. excluding aquaculture) have recently been approximately 1.2 million tonnes for a marketed value of approximately $1.4 billion (Fisheries and Oceans Canada, 1985). It is believed that under current environmental conditions, if some recovery of stocks were allowed, the fisheries could sustainably support a somewhat greater maximum economic yield. The maximum economic yield is believed to be strongly dependent on environmental factors, particularly climate, although the influence of each of these factors is still of great scientific uncertainty. Nevertheless, it can be seen that changes of only a few percent in yield would have a large economic impact.

6.2 Harvesting activity

Apart from effects on fish stocks, climate change would have a major effect on harvesting activity. The inshore fishery (in which 85-90% of fishermen are employed) is currently restricted to half the year or less in much of the Region (especially northeastern Newfoundland and the Gulf of St. Lawrence), in part due directly to climate factors, especially sea ice. Extended seasons would allow fishing capital and labour to be employed for longer periods of the year in the inshore fisheries, but would thus increase current problems of overcapacity and aggravate controversies over allocations of total allowable catches, especially between the inshore and offshore fisheries.

6.3 Aquaculture

While current annual aquaculture production of about $7 million (1986) has been economically minor in comparison with production from the natural fisheries, the examples shown by other countries suggest that there is substantial potential for growth in this industry. The direct effects of climate change would be favourable to this development. However, some threats to aquaculture (and coastal fisheries) from toxic chemical and biological agents may tend to be exacerbated by climate change. This increases the urgency of finding ways to deal with these toxic agents to avoid jeopardizing the potential of this industry.

7. MARINE TRANSPORTATION

The major components of the marine transportation sector are the Coast Guard (operated by the Federal Department of Transport), the Regional ferry services (operated mainly by the Crown Corporation Marine Atlantic), and the shipping industry (operated mainly by foreign companies). Associated port

facilities are operated by the various Port Corporations and Harbour Boards. Impacts on port and harbour facilities, due to sea level rise, are presented later in Section 9 on "Coastal Infrastructure".

7.1 Coast Guard

The major Coast Guard activities related to this study are icebreaking, buoy tending, and search and rescue. The operational cost of icebreaking in the Maritime and Newfoundland Regions for assisting vessel movements and flood control was $18.5 million in the 1985-86 season, consistent with recent years, so that annual savings of this amount could be expected in ice-free climate conditions. Effects on buoy tending costs, approaching $40 million for the Maritime and Newfoundland Regions in 1985-86, are still uncertain: on the one hand, capital costs may be reduced by using the same type of buoys year-round, while on the other hand, operational costs may increase because tending activity will be required year-round. Search and rescue costs, accounting for over $17 million for the Maritime and Newfoundland Regions in 1985-86, would be expected to increase in proportion to any increase in commercial, fishery and recreational marine traffic resulting from ice-free water and warmer temperature. In addition to these changes in operational costs, there may be costs and savings associated with different vessel and equipment requirements.

7.2 Marine Atlantic

Marine Atlantic, using 15 vessels with at least 67 ports of call, provides the major passenger and cargo ferry services in the Atlantic Provinces. As one of the top ten Atlantic companies, it employs 3300 full and part-time employees and had a net operating expenditure in 1986 of $184,389,000. Absence of sea ice would reduce operating costs due to less fuel consumption, fewer delays and less damage. Capital costs would be reduced because of less need for ice-strengthened ferries. Lack of sea ice would also allow for a decrease in seasonality of certain routes, thus creating increased business opportunities. If an increase in temperatures could extend the tourist season or encourage more people to visit the Region, the traffic volume handled by Marine Atlantic could increase.

7.3 Shipping

In comparison with other factors affecting the volume of shipping and port activities, the direct impacts of climate change would be minor. A rise in sea level would help to accommodate the trend toward larger ships with greater drafts. Reduction in ice would give a greater comparative advantage to Montreal and Churchill, which now, even with ice-breaking, can only be accessed during some parts of the year. This would tend to undermine economic justification for maintaining support policies such as the current "At-and-East" subsidy for Canadian grain shipments through Maritime ports.

8. ENERGY DEVELOPMENT

The components of energy development subject to major effects from climate change are: offshore oil and gas, hydroelectric production and demand reduction (conservation).

8.1 Offshore oil and gas

Sea ice and icebergs have major impacts on offshore oil and gas exploration and development on the northern Grand Banks and Labrador Shelf. Consequently, their reduction would have major benefits for these activities. In the extreme ice year of 1984-85, there were 8952 hours of drilling downtime due to ice. This represented a loss of about $40 million based on a cost of $100,000 per 24 hour day. In average years, the loss would probably be between a quarter and a half of this amount. Any future benefits to oil and gas activity due to less ice will depend on the extent of that activity, which is currently slow because of the fall in world oil prices and reduction in government subsides.

8.2 Hydroelectricity

The Region's present hydroelectric production capacity consists of about 5,600 MW in Labrador, 1,000 MW on the island of Newfoundland, 300 MW in Nova Scotia and 900 MW in New Brunswick. In each area, the potential (under current climate conditions) is roughly double these amounts. Given the lack of delivery alternatives, most of the Labrador power is presently sold very cheaply to Quebec Hydro for about 0.29 cents per kWh, yielding an annual revenue of about $100 million. In contrast, Newfoundland, Nova Scotia and New Brunswick power is sold for about 4 cents per kWh, 7 cents per kWh and 4 cents per kWh respectively, yielding annual revenues of about $140 million, $70 million and $100 million. Under these pricing conditions, the tentative model predictions of roughly a 35% increase in runoff in Labrador and a 20% decrease in the Maritimes would suggest increases in revenues for Labrador of comparable magnitude to losses for the Maritimes. If there were alternative means of delivering Labrador power at prices comparable to those for Newfoundland and Maritime power, the increase in Labrador runoff would yield additional annual revenues in the order of hundreds of millions of dollars.

8.3 Demand reduction

Current average annual energy demand for heating in the Atlantic Region is roughly 120 petajoules, equivalent to about 20 million barrels of oil or $400 million under current energy prices. This heating requirement corresponds to an average, under current climate conditions, of about 4500 heating degree-days in the populated areas of the Region. The predicted climate change suggests a reduction of 1200 heating degree-days, corresponding to annual savings in heating costs for current structures of the order of $100 million. Some of this saving may be offset by additional costs for cooling requirements in the summer.

9. COASTAL INFRASTRUCTURE

In evaluating the extent of loss and damage to coastal infrastructure from a sea level rise of about 1 metre over the next fifty years, it is useful to distinguish three categories of structures:

(1) existing permanent structures which would not suffer loss or damage without a rise in sea level; costs for replacement or reconstruction of these structures would be entirely attributable to sea level rise,
(2) existing non-permanent structures which would be subject to flooding from encroaching sea level rise; these would normally be replaced anyway within the next 50-75 years, and could be replaced with structures that take account of sea level change (within limits),
(3) new structures or normal upgrading of existing infrastructure which could be designed, with careful planning, to take account of sea level rise at little additional cost.

The first category of losses attributable to sea level rise includes losses of the order of hundreds of millions of dollars to each of: (1) urban waterfront land, (2) buildings with a life expectancy of more than 50-75 years, (3) breakwaters, (4) bridges and causeways, and (5) roads and railways. The total cumulative loss may reach several billion dollars.

The second category includes: (1) buildings with a life expectancy of 50-75 years or less, (2) fish plants, and (3) wharves. The costs of replacing or reconstructing all fish plants would be of the order of hundreds of millions of dollars; costs for wharves would be of the same order.

The third category of new or upgraded infrastructure for which losses could be minimized with careful planning would include: (1) water and sewer systems, (2) urban and other new waterfront developments, (3) new bridges, causeways, and roads (including the proposed Northumberland Strait crossing with a projected cost of $600-800 million) and (4) Fundy tidal power (with projected costs of about $2.5 billion and $7 billion for the proposed Cumberland Basin and Minas Basin sites respectively).

10. TOURISM AND OUTDOOR RECREATION

Tourism and outdoor recreation have a major economic impact on the Region, as indicated by annual tourist expenditures and their multiplier effects through the economy. Some recent figures for travel expenditures in each of the Atlantic Provinces are:

	Year	Non-resident	Resident	Total
N.B.	1981	$175,000,000	$115,000,000	$290,000,000
N.S.	1985	$337,600,000	$262,000,000	$599,900,000
P.E.I.	1984	$104,000,000*	-	
N.&L.	1984	$247,000,000*	-	

(* domestic travellers only)

Figures from Nova Scotia and Prince Edward Island indicate that 70-80% of non-resident travel expenditures occur in the summer tourist season.

Although the projected climate change would result in a longer summer and shorter winter, this would not necessarily produce proportional increases in summer activities and expenditures, and decreases in winter activities (e.g. skiing) and expenditures. Non-climatic factors are also important. For example, an extension of the summer tourist season may be limited by the school vacation period of July and August; the impact of a shorter winter season may be lessened if the "heavy use" periods, such as the Christmas and New Year holiday period and the mid-February school break, still allow winter activities.

11. RECOMMENDATIONS FOR FURTHER RESEARCH

Phase 1 of this project examined only immediate costs and benefits of climate change for resources, capital and activities in each of the study sectors. The magnitude of some of these costs and benefits are substantial relative to the whole economy. Therefore, in order to assess overall socio-economic impacts, it is necessary to extend the economic analysis to consider the impacts of these immediate costs and benefits on local, provincial and regional economies. Changes in production, employment, productivity, exports and incomes in each sector at each level should be addressed. Corresponding to this, policies should be considered not only in response to immediate costs and benefits, but also on sector-wide and economy-wide bases.

In addition, the analysis has revealed that research is especially needed to support socio-economic impact assessment in the following key areas:

(1) climate impacts on primary productivity and fisheries ecology,
(2) coastal communities' dependence on natural fisheries and possibilities for development and diversification,
(3) climate impacts on the economic potential of aquaculture,
(4) climate interactions with other factors determining marine and estuarine environmental quality.
(5) a regional model to predict impacts of climate change on sea ice and icebergs,
(6) analyses of the economic potential of industries related to shipping and boating,
(7) the implications of changes in runoff for hydroelectric facilities and production potential,
(8) the implications of climate change for energy conservation and alternative energy policies,
(9) the availability and appropriate timing of means to incorporate climate change effects into planning for the replacement or upgrading of existing structures and design of new facilities,
(10) the implications of climate change for migration and demographics, and for the Canadian and Regional travel deficits,
(11) the value of, and effects of climate change on, recreational opportunities,
(12) implications of climate change for the frequency and intensity of storms entering the Atlantic Region.

12. ACKNOWLEDGEMENTS

The research team responsible for the work summarized here comprised Peter Stokoe (Principal Investigator) and Mike LeBlanc (Research Assistant) of Dalhousie University's School for Resource and Environmental Studies, as well as Patricia Lane, Susan Belford and Donald Carey of P. Lane and Associates Limited and Marilyn Manzer and David DeWolfe of Discovery Consultants Limited.

The research team gratefully acknowledges the contributions of scores of people contacted who provided essential data on which this work was based. Thanks are due especially to K. Frank and D. Scarratt of the Department of Fisheries and Oceans. All errors of fact and interpretation in this document are the sole responsibility of the research team, however.

The research team also gratefully acknowledges support for this research from the Canadian Climate Program, and helpful comments and assistance throughout the work from personnel of the Atmospheric Environment Service of Environment Canada.

Environnement Canada Environment Canada

Evaluation socio-économique des conséquences physiques et écologiques du changement climatique sur le milieu marin dans la région de l'Atlantique — Phase I

SCC 88-07

Canada

SOMMAIRE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

SCC 87-01 Programme canadien des incidences climatologiques

SCC 87-02 Conséquences de changement climatique sur l'agriculture en Ontario

SCC 87-03 Répercussions d'un changement de climat sur la navigation et la production d'électricité dans les Grands Lacs

SCC 87-04 Effets d'un hausse d'un mètre du niveau moyen de la mer a Saint-Jean (Nouveau-Brunswick) et au passage inférieur du Saint-Jean

SCC 88-01 Répercussions du changement climatique sur l'agriculture dans les Provinces des Prairies

SCC 88-02 Étude préliminaire des effets éventuels d'une hausse d'un mètre du niveau de la mer a Charlottetown, dans l'Ile-du-Prince-Édouard

SCC 88-03 Répercussions d'un changement climatique sur l'industrie du ski alpin au Québec

SCC 88-04 Perspectives économiques liées aux répercussions de la variabilité et du changement climatiques : Rapport sommaire

SCC 88-05 Incidences du changement climatique sur le tourisme et les loisirs en Ontario

SCC 88-06 Evaluation des effets du changement climatique sur l'agriculture en Saskatchewan, Canada

SCC 88-07 Evaluation socio-économique des conséquences physiques et écologiques du changement climatique sur le milieu marin dans la region de l'Atlantique - Phase I

Environnement Canada Environment Canada

ÉVALUATION SOCIO-ÉCONOMIQUE DES CONSÉQUENCES PHYSIQUES ET ÉCOLOGIQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE MILIEU MARIN DANS LA RÉGION DE L'ATLANTIQUE - PHASE I

Rédigé pour la série

Sommaire du changement climatique
Service de l'environnement atmosphérique

par

Peter Stokoe
School for Resource and Environmental Studies
Université Dalhousie
Halifax (Nouvelle-Écosse)

DÉNÉGATION DE RESPONSABILITÉ

La présente publication renferme le résumé des résultats d'un étude menée en vertu d'un contrat par l'université de Dalhousie pour le Centre climatologique canadien. Les avis et opinions qui y sont exprimés sont ceux des auteurs. Ils n'expriment, ni ne reflètent nécessairement ceux du gouvernment du Canada ou de tout organisme de celui-ci.

Pour obtenir à titre gracieux des exemplaires de cette publication, écrire au :

Bureau du programme climatologique
Centre climatologique canadien
4905 Rue Dufferin
Downsview (Ontario)
M3H 5T4
(416)739-4431

Pour acheter des exemplaires du rapport complet, "Socio-Economic Assessment of the Physical and Ecological Impacts of Climate Change on the Marine Environment of the Atlantic Region of Canada - Phase I", écrire à :

Dr. Peter Stokoe
School for Resource and Environmental Studies
Université Dalhousie
Halifax (Nouvelle-Écosse)
B3H 3E2

Publié avec l'autorisation du
Ministre de l'Environnement

©Ministre des Approvisionnements
et Services Canada 1988

No de catalogue EN57-27/1988-07
ISBN 0-662-56089-2
ISSN 0835-3980

AVANT-PROPOS

L'atmosphère terrestre subit de grands changements dans sa composition à l'échelle mondiale. Les activités humaines, comme le déboisement, l'utilisation des combustibles fossiles et, même, les opérations agricoles ont nettement accru la quantité de gaz carbonique et d'autres "gaz de serre" de l'atmosphère. Il est de mieux en mieux établi du point de vue scientifique que l'accroissement de la concentration de ces gaz pourrait entraîner, au cours des prochaines décennies, une augmentation de la température moyenne mondiale supérieure à toute autre augmentation survenue depuis l'arrivée de l'homme sur terre (cf. conférence de Villach, Autriche, octobre 1985). D'après les études, on pourrait s'attendre à un réchauffement mondial moyen de 1,5 à 4,5 °C; dans les régions arctiques, il est probable que ce réchauffement sera encore plus élevé.

Ces dernières années, on a de plus en plus pris conscience, à l'échelon international du fait que divers secteurs économiques sont tributaires des fluctuations climatiques et des répercussions du changement climatique à long terme. On appréhende la perte éventuelle de zones côtières due à la hausse mondiale prévue du niveau des mers, à la destruction des habitats d'innombrables espèces végétales et animales et à la perturbation de l'agriculture mondiale, pour ne citer que quelques sujets de préoccupation. Par la même occasion, le changement climatique offre éventuellement d'intéressantes possibilités économiques. Pour le Canada, celles-ci comprennent sans doute une prolongation de la saison de croissance et une navigation marchande active à longueur d'année sur les Grands lacs. L'élément clef d'une bonne adaptation à ces changements sera notre aptitude à atténuer les effets négatifs et à tirer parti des avantages.

Ayant reconnu l'effet du climat et des fluctuations climatiques sur la société, le Canada a, en 1978, établi un Programme climatologique canadien pour intégrer les efforts de divers organismes fédéraux et provinciaux, ainsi que des universités et du secteur privé, dans le domaine de la climatologie. On a confié la responsabilité du programme au Service de l'environnement atmosphérique (SEA), d'Environnement Canada. Ce service est donc l'organisme responsable en la matière. Depuis 1984, un des éléments du programme se concentre sur les études de recherche destinées à évaluer et à déterminer les effets sociaux et économiques éventuels du réchauffement climatique auquel on s'attend suivant un scénario où la concentration de gaz carbonique doublerait. La plupart de ces études furent menées en vertu de contrats par des universités canadiennes.

Ces études et d'autres études réalisées au cours des dernières années ont clairement montré que l'accroissement des concentrations de "gaz de serre" peut bel et bien exercer des effets profonds sur notre milieu physique, mais il faut encore en considérer les résultats comme préliminaires. Les scientifiques s'entendent assez bien sur l'évolution du changement climatique à long terme, mais il existe de l'incertitude dans les estimations de l'ampleur et des échéances.

Il va de soi qu'il faut d'autres études pour fournir des renseignements de planification et d'orientation à tous les paliers d'administration et aux usagers du secteur privé. Ces études aideraient encore à établir les stratégies éventuelles d'atténuation et d'adaptation et répondraient au thème d'Environnement Canada : "Prévoir pour prévenir."

G.A. Sainte-Marie
Sous-ministre
Environnement Canada

PRÉFACE

Le Centre climatologique canadien (CCC) a financé plusieurs études touchant les effets éventuels, sur divers secteurs de l'économie canadienne, du réchauffement du climat prévu du fait de la concentration croissante des "gaz de serre" dans l'atmosphère. On a retenu le cas d'une quantité deux fois plus importante de CO_2.

Le premier numéro du Sommaire du changement climatique indique les principales études de prospective socio-économique entreprises depuis 1984. La liste des titres antérieurs de la série figure au verso de la première page de couverture.

Le présent numéro donne les résultats sommaires d'une étude portant sur les implications d'un changement climatique à long terme sur les provinces atlantiques du Canada. Voici certains des domaines particuliers traités dans la phase I : pêches; transport maritime; exploitation de l'énergie; infrastructure côtière; tourisme et loisirs. Une phase ultérieure de cette étude se concentrera sur les répercussions sociales et économiques du changement climatique sur les petites localités côtières des provinces atlantique du Canada.

J.A.W. McCulloch
Directeur général
Centre climatologique canadien

ÉVALUATION SOCIO-ÉCONOMIQUE DES CONSÉQUENCES PHYSIQUES ET ÉCOLOGIQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE MILIEU MARIN DANS LA RÉGION DE L'ATLANTIQUE - PHASE I

1. POINTS IMPORTANTS DE L'ÉTUDE

- Même si les effets du changement climatique sur le rendement dans le domaine de la pêche traditionnelle sont toujours incertains, un climat plus chaud favoriserait la croissance soutenue de l'industrie de l'aquaculture ainsi que son essor dans de nouveaux secteurs.

- Des hivers plus courts et de moins longues périodes de glaces en mer auraient pour effet de prolonger les saisons de pêche côtière, ce qui permettrait chaque année une plus longue utilisation du matériel de pêche ainsi que de la main-d'oeuvre. Les problèmes courants de surcapacité ainsi que les controverses soulevées par les quotas de pêche se compliqueraient cependant davantage.

- L'absence de glaces en mer au sud du Labrador la plupart des années pourrait mettre fin aux opérations de déglaçage de la Garde côtière, qui coûtent chaque année de 15 à 20 millions de dollars. Les effets de la disparition des glaces sur le mouillage des bouées et les activités de recherche et de sauvetage sont encore incertains.

- L'absence de glaces en mer pourrait réduire le coût des services de traversiers ainsi que du transport maritime dans la région et permettrait aussi de prolonger la période d'utilisation de certains parcours. Par contre, si les ports de Churchill, de Montréal et de la Voie maritime du Saint-Laurent étaient libérés des glaces et accessibles presque à longueur d'année, le volume du trafic maritime dans la région de l'Atlantique pourrait diminuer en hiver.

- Les coûts des temps morts attribuables aux glaces en mer ainsi qu'aux icebergs dans les opérations de forage pour l'exploration et l'exploitation pétrolières et gazières pourraient être pratiquement éliminés (40 millions de dollars en 1984-1985).

- La montée d'un mètre du niveau de la mer nuirait considérablement à l'infrastructure côtière et le coût des pertes et des dommages subis pourrait atteindre plusieurs milliards de dollars.

- Un climat plus doux aurait pour effet de prolonger les activités récréatives et touristiques pendant l'été et de réduire proportionnellement celles qui se déroulent au cours de l'hiver. Il pourrait ainsi y avoir augmentation des dépenses faites par les touristes qui séjournent dans la région (celles-ci s'élèvent actuellement à 1 million de dollars par année) de même que diminution des dépenses des résidents de la région voyageant à l'étranger, ce qui profiterait à la balance des paiements dans le poste "voyages" de la région.

2. INTRODUCTION

Le présent document de la série "Sommaire du changement climatique" expose les résultats de la première phase d'un projet consistant à évaluer les répercussions socio-économiques et politiques du changement climatique sur le milieu marin et l'économie de la région de l'Atlantique. Cinq secteurs précis ont été considérés : la pêche, le transport maritime, le développement énergétique, l'infrastructure côtière ainsi que le tourisme et les loisirs. On s'est servi pour cette évaluation des prévisions relatives au changement climatique, établies à partir de modèles généraux de circulation, et on a supposé que la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère viendrait à doubler. Cet effet (ou tout effet équivalent provoqué par l'augmentation de la concentration de dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre dans l'atmosphère) devrait se produire au cours des 50 à 100 prochaines années.

On a supposé pour la réalisation de l'étude que la quantité de dioxyde de carbone doublerait effectivement et on a eu recours aux scénarions prévus (concernant notamment la température de l'air, les précipitations, les vents et le ruissellement) pour évaluer les conséquences physiques et écologiques, ainsi que les répercussions de nature socio-économique et politique. A chaque étape du processus, de nouvelles incertitudes importantes venaient compliquer l'analyse des données et il est par conséquent permis de douter de l'exactitude des résultats finals. La présente étude ne devrait donc pas servir à elle seule de point de départ pour l'établissement d'une politique ou encore d'une intervention sociale. Elle devrait plutôt être utilisée comme document de référence en vue de discussions fructueuses entre climatologues, écologistes, économistes, planificateurs et décideurs. L'étude contribue également à déterminer dans quelle mesure la région de l'Atlantique sera touchée par les grands changements climatiques qu'elle devrait connaître.

3. CHANGEMENT CLIMATIQUE PRÉVU

Les scénarios relatifs au changement climatique prévu, établis à partir de modèles de la circulation générale, laissent supposer une augmentation de la température annuelle moyenne d'environ 4 °C dans les Maritimes et à Terre-Neuve et de 4,7 °C au Labrador. Ces augmentations seraient encore plus marquées en hiver. Le volume annuel moyen des précipitations devrait diminuer de 2 à 3 p. 100 dans les Maritimes et augmenter de 5,9 à 7,5 p. 100 respectivement à Terre-Neuve et au Labrador. Les prévisions concernant la vitesse des vents et le ruissellement à l'aide d'un modèle sont encore plus incertaines. Elles indiquent cependant une diminution globale de la tension moyenne du vent. Enfin, en ce qui a trait au ruissellement, les modèles permettent d'envisager une diminution de 20 p. 100 dans les Maritimes et une augmentation de 35 p. 100 au Labrador.

4. EFFETS SUR LE MILIEU MARIN

Le changement climatique devrait avoir les principaux effets suivants sur le milieu marin :

1) augmentation du niveau moyen de la mer (d'un mètre selon les prévisions);
2) augmentation de 2 à 3 °C de la température moyenne de la mer en surface;
3) augmentation de la force du courant du Labrador, dont l'influence sera par conséquent plus marquée dans la région;
4) diminution de la salinité en surface dans le plateau continental;
5) absence de glaces en mer au sud du Labrador la plupart des années;
6) aucun changement prévisible du nombre et de la taille des icebergs.

5. EFFETS CONCERNANT LA BIOLOGIE MARINE

Même si bon nombre des effets susmentionnés sur le milieu marin devraient contribuer à une augmentation de la productivité primaire dans le plateau continental, le rôle important mais cependant indéterminé des courants, des fronts et des remontées d'eau ne permet pas de prévoir avec précision l'orientation même du changement que connaîtrea la productivité primaire. Compte tenu de la multitude d'effets opposés sur l'écologie, l'évolution de tout changement à travers des réseaux alimentaires complexes empêche pour le moment toute prévision concernant les effets globaux sur différentes espèces de poissons. On peut néanmoins prévoir, à partir d'observations antérieures des réactions de la faune marine aux changements climatiques, que l'augmentation de la température favorisera la progression des animaux marins vers le nord.

6. PÊCHE

6.1 Rendement

Les prises annuelles au sein de l'industrie de la pêche traditionnelle (sans tenir compte de l'aquaculture) dans l'Atlantique étaient récemment d'environ 1,2 million de tonnes de poissons, ce qui représentait une valeur marchande d'environ 1,4 milliard de dollars (Pêches et Océans Canada, 1985). Si les conditions environnementales demeuraient les mêmes et qu'un certain repeuplement des stocks était autorisé, l'industrie de la pêche pourrait être en mesure de fournir un rendement économique maximal un peu plus élevé. On croit que le rendement économique maximal est largement tributaire de différents facteurs environnementaux, et en particulier du climat, même si on connaît toujours très peu l'influence de chacun de ces facteurs. Il demeure cependant que toute variation du rendement, même si elle n'était que de quelques points de pourcentage, aurait manifestement une grande incidence d'ordre économique.

6.2 Capture des poissons

Outre ses effets sur les stocks de poissons, le changement climatique aurait aussi de grandes répercussions sur la capture des poissons. La pêche côtière (qui emploie de 85 à 90 p. 100 de tous les pêcheurs) ne peut être pratiquée que pendant la moitié de l'année, et parfois même moins longtemps,

dans la majeure partie de la région (surtout au nord-est de Terre-Neuve et dans le golfe du Saint-Laurent) en raison notamment de facteurs climatiques, dont les glaces en mer. Des saisons de pêche prolongées contribueraient à une plus longue utilisation chaque année du matériel et de la main-d'oeuvre dans l'industrie de la pêche côtière, mais elles augmenteraient également les problèmes actuels de surcapacité et aggraveraient les controverses concernant la répartition de l'ensemble des prises autorisées, notamment entre l'industrie de la pêche côtière et celle de la pêche en mer.

6.3 Aquaculture

Même si la production annuelle de l'industrie de l'aquaculture, qui était d'environ 7 millions de dollars en 1986, est de beaucoup inférieure à celle de la pêche traditionnelle, les exemples fournis par d'autres pays démontrent que cette industrie pourrait connaître un essor considérable. Les effets directs du changement climatique seraient sans doute favorables à l'aquaculture. Par contre, les dangers que présentent pour l'aquaculture (ainsi que pour la pêche côtière) les produits chimiques toxiques et les substances biologiques pourraient quant à eux être aggravés par le changement climatique. Voilà qui rend encore plus urgente la nécessité de trouver divers moyens de combattre les substances toxiques afin d'éviter qu'elles ne nuisent à l'industrie de l'aquaculture.

7. TRANSPORT MARITIME

Les principales composantes du secteur du transport maritime sont la Garde côtière (qui relève du ministère fédéral des Transports), les services régionaux de traversiers (exploités principalement par Marine Atlantique, société de la Couronne), ainsi que l'industrie du transport (qui regroupe principalement des compagnies étrangères). Les installations portuaires nécessaires au transport maritime sont exploitées par divers sociétés et commissions chargées des ports. La section 9, intitulée "Infrastructure côtière", fait état des répercussions de la montée du niveau de la mer sur les installations portuaires.

7.1 Garde côtière

Les principales activités de la Garde côtière qui ont été considérées dans le cadre de la présente étude sont le déglaçage, le mouillage des bouées, ainsi que la recherche et le sauvetage. Le coût des opérations de déglaçage visant à permettre la navigation maritime et à empêcher les inondations dans les Maritimes et à Terre-Neuve s'élevait à 18,5 millions de dollars pour la saison 1985-1986, ce qui correspond à peu près au coût annuel moyen des dernières années. On pourrait donc s'attendre à des économies annuelles de cet ordre si les glaces en mer venaient à disparaître en raison d'un réchauffement climatique. Les effets de ce réchauffement sur le coût du mouillage des bouées, qui s'élevait à 40 millions de dollars dans les régions des Maritimes et de Terre-Neuve en 1985-1986, sont cependant incertains. En effet, les dépenses en capital pourraient diminuer si l'on

utilisait les mêmes bouées pendant toute l'année, mais les dépenses de fonctionnement pourraient quant à elles augmenter s'il fallait procéder au mouillage des bouées à longueur d'année. Le coût des opérations de recherche et de sauvetage, qui dépassait 17 millions de dollars dans les régions des Maritimes et de Terre-Neuve en 1985-1986, devrait connaître une hausse proportionnelle à toute augmentation de la pêche ainsi que du trafic maritime à des fins récréatives et commerciales en raison de températures plus douces ainsi que de l'absence de glaces dans les eaux. Outre la variation des dépenses de fonctionnement, d'autres coûts ou économies pourraient être associés aux différentes exigences concernant les navires et l'équipement.

7.2 Marine Atlantique

La société Marine Atlantique, qui exploite quinze navires desservant au moins 67 ports, assure les principaux services de transport de passagers et de marchandises dans les provinces de l'Atlantique. Figurant parmi les dix premières compagnies en importance dans la région, elle compte 3 300 employés à temps plein et à temps partiel et ses dépenses nettes d'exploitation s'élevaient à 184 389 000 $ en 1986. L'absence de glaces en mer se traduirait pour elle par des dépenses d'exploitation moins élevées, car elle permettrait une moins grande consommation de carburant, des retards moins nombreux et moins de bris de toutes sortes. Les dépenses en capital seraient également réduites, car la nécessité de disposer de traversiers renforcés pour la navigation dans les glaces serait moins grande. L'absence de glaces en mer permettrait également de réduire le caractère saisonnier de certains parcours, ce qui augmenterait du même coup le volume des affaires. Enfin, si la hausse des températures avait pour effet de prolonger la saison touristique ou encore d'attirer davantage de visiteurs dans la région, la clientèle de Marine Atlantique pourrait augmenter.

7.3 Industrie du transport

En comparaison d'autres facteurs ayant une incidence sur le volume du transport et les activités portuaires, le changement climatique aura très peu de conséquences directes sur l'industrie du transport. La montée du niveau de la mer favoriserait la tendance actuelle vers de plus gros navires ayant de plus grands tirants d'eau. De plus, la diminution du volume des glaces procurerait un plus grand avantage comparatif aux ports de Montréal et de Churchill, dont l'accès est actuellement limité à certaines périodes de l'année en dépit du déglaçage auquel on se livre. Voilà qui aurait pour effet d'enlever du poids aux motifs économiques qui justifient le maintien de politiques de soutien, dont la subvention "tarif de l'Est" qui est actuellement consentie pour l'expédition de céréales canadiennes à partir des ports des Maritimes.

8. DÉVELOPPEMENT ÉNERGÉTIQUE

Les composantes du développement énergétique qui seront les plus touchées par le changement climatique sont les opérations pétrolières et gazières en mer, la production hydro-électrique ainsi que la diminution de la demande (économies d'énergie).

8.1 Opérations pétrolières et gazières en mer

Les glaces en mer et les icebergs ont de grandes répercussions sur l'exploration et l'exploitation pétrolières et gazières au nord des Grands Bancs de Terre-Neuve et dans le plateau continental du Labrador et leur diminution ne pourrait donc que profiter à ces opérations en mer. Pendant l'année 1984-1985, au cours de laquelle les glaces ont été particulièrement abondantes, les temps morts dans les activités de forage s'élevaient à 8 952 heures, ce qui représentait des pertes d'environ 40 millions de dollars à raison de 100 000 $ par journée de 24 heures. Pour les années pendant lesquelles le volume des glaces se rapproche de la normale, les pertes subies varient entre le quart et la moitié de ce montant. Tout avantage que pourrait présenter la diminution des glaces pour les opérations pétrolières et gazières dépendra de l'étendue de ces opérations, qui sont actuellement restreintes en raison de la chute des prix du pétrole sur les marchés mondiaux ainsi que de la réduction des subventions gouvernementales.

8.2 Production hydro-électrique

La capacité de production hydro-électrique dans la région se répartit actuellement de la façon suivante : 5 600 MW au Labrador, 1 000 MW à Terre-Neuve, 300 MW en Nouvelle-Écosse et 900 MW au Nouveau-Brunswick. Dans chacun de ces secteurs, le potentiel de production (compte tenu des conditions climatiques courantes) correspond environ au double de ces chiffres. Étant donné l'absence d'autres possibilités de livraison, la majorité de l'électricité produite par le Labrador est actuellement vendue à Hydro Québec au très bas prix de 0,29 cents le kWh, ce qui donne lieu à un revenu annuel d'environ 100 millions de dollars. Par contre, l'énergie de Terre-Neuve, de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick est vendue pour environ 4 cents, 7 cents et 4 cents respectivement le kWh, ce qui procure à ces provinces des revenus annuels d'environ 140 millions, 70 millions et 100 millions de dollars. Si les prix actuels se maintiennent, les prévisions relatives au ruissellement qui laissent entrevoir une augmentation d'environ 35 p. 100 au Labrador et une baisse de 20 p. 100 dans les Maritimes se traduiraient par une augmentatioan des revenus au Labrador à peu près équivalente aux pertes que subiraient les Maritimes. Si l'on trouvait d'autres moyens de livrer l'électricité produite par le Labrador à des prix comparables à ceux qu'obtiennent Terre-Neuve et les Maritimes, l'augmentation du ruissellement au Labrador pourrait procurer à ce dernier des revenus additionnels de plusieurs centaines de millions de dollars par année.

8.3 Diminution de la demande

La demande moyenne d'énergie pour le chauffage dans la région de l'Atlantique est actuellement d'environ 120 petajoules par année, ce qui représente environ 20 millions de barils de pétrole ou 400 millions de dollars selon les prix courants. Ces besoins en matière de chauffage correspondent en moyenne, selon les conditions climatiques courantes, à environ 4 500 degrés-jours de chauffage dans les secteurs les plus peuplés de la région. Le changement climatique prévu permet d'envisager une réduction de 1 200 degrés-jours de chauffage, ce qui permettrait des économies annuelles de 100 millions de dollars selon les structures en place. Ces économies pourraient toutefois être réduites en raison des coûts additionnels occasionnés par les besoins en matière de refroidissement pendant l'été.

9. INFRASTRUCTURE COTIÈRE

Lorsqu'on évalue l'étendue des pertes et des dommages que pourrait infliger à l'infrastructure côtière la montée d'environ un mètre du niveau de la mer au cours des cinquante prochaines années, il est utile de distinguer trois types de structures :

1) les structures permanentes déjà en place qui ne seraient pas détruites ou endommagées sans la montée du niveau de la mer - les coûts de remplace-ment ou de reconstruction de ces structures seraient entièrement attri-buables à la montée du niveau de la mer;

2) les structures non permanentes déjà en place qui pourraient subir des inondations en raison de la montée du niveau de la mer - ces structures devront de toute façon être remplacées au cours de 50 à 75 prochaines années et pourraient ainsi faire place à des structures qui tiendraient compte de la variation du niveau de la mer (dans une certaine limite);

3) les nouvelles structures ou les structures améliorées qui pourraient, grâce à une planification soignée, être conçues de manière à tenir compte de la montée du niveau de la mer à très peu de coûts additionnels.

La première catégorie de pertes attribuables à la montée du niveau de la mer comprend des pertes de plusieurs centaines de millions de dollars dans chacun des secteurs suivants : 1) les zones urbaines en bordure de la mer, 2) les bâtiments dont la durée de vie prévue est de plus de 50 à 75 ans, 3) les brise-lames, 4) les ponts et les chaussées et 5) les routes et les chemins de fer. Les pertes subies par l'ensemble des structures de cette catégorie pourraient s'élever à plusieurs milliards de dollars au total.

La deuxième catégorie regroupe : 1) les bâtiments dont la durée de vie prévue est de moins de 50 à 75 ans, 2) les usines de poissons et 3) les quais. Il en coûterait plusieurs centaines de millions de dollars pour remplacer ou reconstruire toutes les usines de poissons et à peu près le même montant pour remplacer ou réparer les quais.

La troisième catégorie, soit celle des structures nouvelles ou améliorées dont la destruction ou l'endommagement pourraient être réduits au minimum grâce à une planification soignée, comprend les éléments suivants : 1) les systèmes pour l'eau et les réseaux d'égouts, 2) les aménagements urbains et les nouveaux aménagements en bordure de la mer, 3) les nouveaux ponts ainsi que les nouvelles chaussées et routes (dont le pont ou le tunnel prévu pour le détroit de Northumberland et qui coûterait entre 600 et 800 millions de dollars) et 4) les centrales marémotrices dans la baie de Fundy (dont les coûts s'élèveraient respectivement à 2,5 et 7 milliards de dollars pour les sites prévus du bassin de Cumberland et du bassin Minas).

10. TOURISME ET LOISIRS EN PLEIN AIR

Le tourisme et les loisirs en plein air ont d'importantes répercussions sur l'économie de la région, comme en témoignent les dépenses annuelles au titre du tourisme et leurs effets multiplicateurs dans l'ensemble de l'économie. Voici quelques chiffres récents concernant les dépenses attribuables au tourisme dans chacune des provinces de l'Atlantique :

	Année	Non-résidents	Résidents	Total
N.-B.	1981	175 000 000 $	115 000 000 $	290 000 000 $
N.-É.	1985	337 600 000 $	262 000 000 $	599 900 000 $
I.-P.-É.	1984	104 000 000 $*	-	-
T.-N. et L.	1984	247 000 000 $*	-	-

(*touristes canadiens seulement)

Les chiffres obtenus pour la Nouvelle-Écosse et l'Ile-du-Prince-Édouard indiquent que 70 à 80 p. 100 des dépenses des non résidents voyageant dans ces provinces sont faites pendant la saison estivale.

Même si le changement climatique prévu donnerait lieu à des étés plus longs et à des hivers plus courts, cela ne se traduirait pas nécessairement par une augmentation proportionnelle des activités et des dépenses au cours de l'été ni par une diminution des activités (p. ex. le ski) et des dépenses pendant l'hiver. Il importe aussi de considérer différents facteurs non liés au climat. Par exemple, il pourrait être difficile de prolonger la saison touristique estivale en raison des vacances scolaires qui sont limités aux mois de juillet et d'août. Par contre, l'incidence des hivers plus courts pourrait être atténuée s'il était toujours possible de s'adonner aux activités hivernales pendant les "périodes fortes" de la saison, soit les congés de Noël et du Jour de l'an ainsi que les vacances d'hiver dans les écoles.

11. RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE RECHERCHES

La phase I du projet ne visait qu'à évaluer les coûts et les avantages immédiats du changement climatique sur les ressources, le capital et les activités dans chacun des secteurs visés. Certains de ces coûts et avantages sont très importants par rapport à l'ensemble de l'économie. Si l'on veut se livrer à une évaluation socio-économique globale, il est donc nécessaire de considérer les conséquences des coûts et avantages immédiats sur les économies locales, provinciales et régionales. Il importe de s'intéresser à chacun de ces échelons aux changements concernant la production, l'emploi, la productivité, les exportations et les revenus dans les divers secteurs. De la même façon, les politiques mises en oeuvre ne devraient pas être fondées uniquement sur les coûts et avantages immédiats mais tenir compte également de l'ensemble du secteur ou de l'économie.

L'analyse a aussi démontré que l'évaluation des conséquences socio-économiques devait s'appuyer sur des recherches plus poussées dans les domaines suivants :

1) les répercussions du climat sur la productivité primaire et l'écologie des pêches;
2) la dépendance des communautés côtières à l'égard de la pêche traditionnelle ainsi que les possibilités de développement et de diversification;
3) les répercussions du climat sur le potentiel économique de l'aquaculture;
4) l'interaction du climat avec d'autres facteurs qui influent sur la qualité des milieux marin et estuarien;
5) un modèle régional permetttant de prévoir les répercussions du changement climatique sur les glaces en mer et les icebergs;
6) le potentiel économique des industries liées au transport et à la navigation maritimes;
7) les conséquences de la variation du ruissellement sur les installations hydro-électriques et les possibilités de production;
8) les répercussions du changement climatique sur les économies d'énergie et les politiques relatives aux énergies de substitution;
9) la disponibilité et l'emploi opportun des moyens permettant de tenir compte des répercussions du changement climatique dans la planification du remplacement ou de l'amélioration des structures existantes ainsi que dans la conception des nouvelles installations;
10) les répercussions du changement climatique sur les migrations et les facteurs démographiques, ainsi que sur les déficits du Canada et de la région en ce qui a trait au tourisme;
11) l'importance et les effets du changement climatique sur les activités récréatives;
12) les répercussions du changement climatique sur la fréquence et l'intensité des orages qui frappent la région de l'Atlantique.

12. REMERCIEMENTS

L'équipe responsable des travaux qui sont résumés dans le présent document était composée de Peter Stokoe (chercheur principal) et de Mike Leblanc (adjoint à la recherche) de la School for Resource and Environmental Studies de l'Université Dalhousie, de Patricia Lane, Susan Belford et Donald Carey de P. Lane and Associates Limited, ainsi que de Marilyn Manzer et David DeWolfe de Discovery Consultants Limited.

Les membres de l'équipe tiennent à exprimer leur profonde reconnaissance aux nombreuses personnes qui leur ont fourni les précieuses données à partir desquelles ils ont travaillé. Des remerciements tout particuliers s'adressent à K. Frank et à D. Scarratt de Pêches et Océans Canada. Toute erreur que pourrait contenir le présent document en ce qui a trait à la présentation ou à l'interprétation des faits est cependant entièrement attribuable à l'équipe de recherche.

Les membres de l'équipe souhaitent également souligner la collaboration du Programme climatologique canadien aux travaux de recherche ainsi que l'aide et les observations utiles que leur ont prodiguées le personnel du Service de l'environnement atmosphérique d'Environnement Canada pendant toute la durée des travaux.